

**BEOBACHTUNGEN ZUR ÄTIOLOGIE DER
PRONATIO DOLOROSA**

Horst-Dietrich Backe

1974

Aus der orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universität München
Direktor: Prof. Dr. A. N. Witt

BEOBACHTUNGEN ZUR ÄTIOLOGIE DER PRONATIO DOLOROSA

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Horst-Dietrich Backe

aus

München

1973

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. Walcher

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Witt

Dekan: Prof. Dr. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 5. Februar 1974



Inhaltsverzeichnis

Seite 1	Einleitung
" 4	Anatomie des Ellenbogengelenkes
" 6	Bisherige Untersuchungen
" 10	Problemstellung
" 12	Eigene Untersuchungen
" 18	Diskussion
" 20	Zusammenfassung
" 21	Literaturverzeichnis
" 24	Tabelle 1
" 25	Tabelle 2



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554607_0040

A) Einleitung

Die Pronatio dolorosa ist eine Verletzungsform des Kleinkindes, die durch abrupten Zug am ausgestreckten kindlichen Arm entsteht. Das klassische Beispiel ist der Zug der Mutter am Ärmchen, um das Kind vor einem Sturz zu bewahren oder es eine Stufe, z. B. Bordsteinkante hinaufzuziehen.

Durch solch einen ruckartigen Zug schlüpft das Radiusköpfchen aus dem Lig. annulare heraus, das mit seinem vorderen und lateralen Anteil über das Köpfchen nach oben rutscht (Abb. 1a u. b) Infolge der Einklemmung des Ringbandes zwischen dem Capitulum humeri und dem Capitulum radii werden alle Bewegungen in dem Gelenk zwischen beiden Knochen blockiert. Es kommt zur schmerzhaften Fixation des Ellenbogengelenkes in Pronation und Sperrung der Supination.

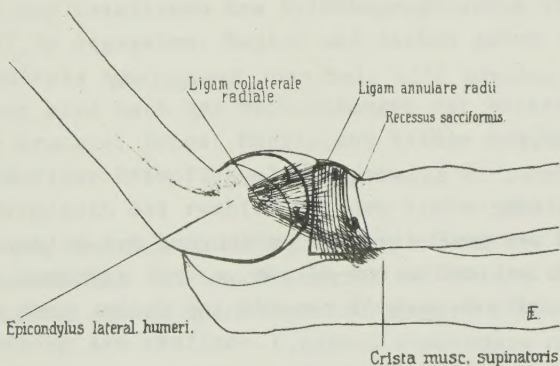


Abb. 1 a)

Die normale Lage des Ringbändchens am Radiusköpfchen
(Erlacher, P. Subluxatio radii perannulare, Dtsch. Zschr.
Chir. 126, 337, (1914))

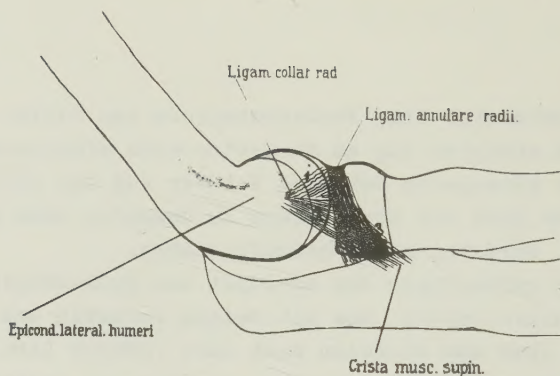


Abb.1 b) Die Lage des Ringbändchens nach Subluxation des Radiusköpfchens

(Erlacher, P. Subluxatio radii perannulare, Dtsch. Zschr. Chir. 126, 337, (1914)

Typisch für das klinische Bild sind nach Remigolsky :

- 1) Die Unfallanamnese
- 2) Der heftige Schmerz im Ellenbogengelenk
- 3) Die typische Haltung
(Die Hand hängt bei leicht gebeugtem Ellenbogen und proniertem Unterarm schlaff am Körper herab. Die Supination ist ganz aufgehoben. Beugung und Streckung können innerhalb geringer Grenzen ausgeführt werden.)
- 4) Die Schmerzhaftigkeit bei der Palpation in der Gegend des Radiusköpfchens
- 5) Das Fehlen jeder örtlichen Veränderung wie Blutung, Abschürfung und Schwellung
- 6) Der negative Röntgenbefund
(Einige Autoren: Frank, De Carolis, Michelacci, Righini und Stone schildern einen positiven Röntgenbefund)

- 7) Die typische Altersverteilung (1-6 Jahre) mit einem Häufigkeitsgipfel im Alter von 2-3 Jahren (Broca)
- 8) Die sofortige Beschwerdefreiheit nach sachgemäßer Behandlung

Die Behandlung besteht in der Reposition.

Sie geschieht folgendermaßen:

Extension des Vorderarmes, dann vollständige Supination und schließlich Flexion des Vorderarmes. Hierbei kann man ein knackendes Geräusch hören, das vom Wiederhineinschlüpfen des Radiusköpfchens in das Lig. annulare herrührt.

Eine Ruhigstellung des Ellenbogengelenkes ist nicht unbedingt erforderlich.

Es gibt Kinder, die zu dieser Subluxation inklinieren. Frank berichtet von einem Fall, bei dem die Pronatio dolorosa 11 x am gleichen Arm auftrat.

Die Häufigkeit dieser Krankheit wird im Vergleich mit Frakturen und Luxationen des Ellenbogengelenkes von van Arsdale mit 27,5% angegeben. Magill und Aitken geben einen höheren Prozentsatz an.

Mädchen sind nach den Beobachtungen der meisten Beschreiber (van Arsdale, Broca, Magill und Aitken und Broadhurst) etwa 2 x häufiger betroffen als Jungen.

Der Vergleich des rechten mit dem linken Arm zeigt, daß die Subluxation des Radiusköpfchens bei jüngeren Kindern häufiger links auftritt (Broca, Magill und Aitken und Broadhurst).

Broca fand jedoch bei älteren Kindern das Krankheitsbild am rechten Arm häufiger.

Ein 3 Monate alter Säugling ist der jüngste Patient mit einer Pronatio dolorosa, der in der Literatur beschrieben wird (van Arsdale).

Selten tritt diese Subluxation auch bei Kindern über 6 Jahren auf.

Remigolsky beschreibt sogar einen Fall bei einem 18jährigen Mann.

B) Anatomie

Das Humeroradialgelenk wird vom kugelförmigen Capitulum humeri und dem scheibenförmigen mit einer dellenförmigen Fläche versehenen Capitulum radii gebildet. Der reifenförmige Knorpelstreifen des Speichenköpfchens ist an dem der Elle zugewandten Teil etwas höher als an dem für das Ringband bestimmten. Im ganzen läuft es distalwärts kegelförmig aus. Das proximale Radioulnargelenk besteht aus der Circumferentia articularis radii und der Incisura radialis der Ulna. Diese umschließt weniger als $\frac{1}{3}$ des Radiumumfangs, während der größere Teil, mehr als $\frac{2}{3}$ des knöchernen fibrösen Hohlzylinders, in dem der Radius seine Drehbewegungen ausführt, vom Lig. annulare gebildet wird. Das Lig. annulare liegt in diesem Teil dem Radiusköpfchen an (nicht dem Radius Hals) (Abb. 2)

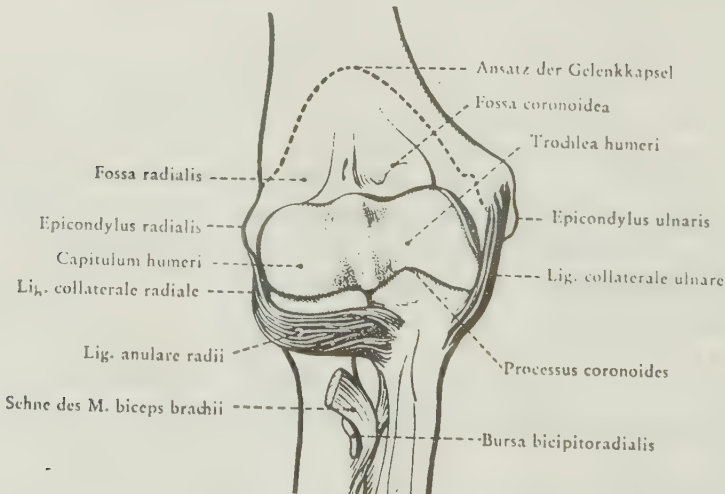


Abb. 2)

Die Anatomie des Ellenbogengelenkes (Benninghoff, A. Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 1, Verlag Urban u. Schwarzenberg)

Der radiale Teil der Gelenkkapsel wird durch folgende Bänder verstärkt :

1) Dem Ligamentum annulare radii

Seine Fasern entspringen ventral und dorsal am Rande der Incisura radialis ulnae und ziehen über die Circumferentia radialis zum hinteren Rande der Incisura radialis.

Distal von dem Bande ist die Ellenbogenkapsel dünn. Sie stülpt sich hier mit ihrer Synovialschicht am Radiushals als Recessus sacciformis aus.

2) Dem Ligamentum collaterale radiale

Sein Ursprung ist der Epicondylus lateralis humeri. Seine Fasern teilen sich und umgreifen ventral und dorsal schlingenförmig das Speichenköpfchen, zum Teil strahlen seine Fasern auch in das Ringband ein.

Auffallend ist, daß keines der Bänder am Radius selbst angreift, was dessen große Beweglichkeit am Ellenbogen-gelenk zur Folge hat.

C) Bisherige Untersuchungen

Um die Ätiologie der Pronatio dolorosa wird seit Fournier (1671) gerätselt. Erneut griffen das Thema Duverney (1751) und als erster Deutscher Streubel (1850) auf.

Schon Duverney und später Hutchinson (1885) vermuteten eine Subluxation des Radiusköpfchens. Bewiesen wurde diese Theorie jedoch erst durch Leichenversuche von Erlacher (1914) und Stone (1916).

Andere Theorien, die bis zu Beginn unseres Jahrhunderts teilweise Lehrmeinungen waren, seien hier kurz skizziert, vor allem deshalb, weil im deutschen Schrifttum bisher kein zuverlässiger Bericht über die Geschichte dieses Krankheitsbildes veröffentlicht wurde.

Gardner (1837) u. a. nahmen an, daß sich das Tuberculum radii hinter der Crista supinatoria einklemme.

Goyrand (1842) machte eine Verlagerung des Os triquetrum für die Verletzung verantwortlich.

Dreifuß (1906) glaubte an eine Luxation der Bicepssehne. Eine andere Theorie sprach von einer Sehneneinklemmung zwischen Radius und Ulna.

Chassaignac (1856), der eine Nervenverletzung durch Zug am Plexus brachialis beschrieb, gab der Verletzung für lange Zeit seinen Namen (Chassaignac-Lähmung).

Lindemann (1885) u. a. hielten eine unvollständige Luxation des Radiusköpfchens nach vorn für wahrscheinlich.

Die Meinung Streubels (1850), daß es sich bei dieser Krankheit um eine Interposition der hinteren Kapselwand zwischen Capitulum humeri und Radiusköpfchen handele, wurde von vielen Autoren übernommen.

Hofmokl (1879) glaubte sogar an eine Radiusköpfchenfraktur innerhalb der Kapsel.

Van Arsdale (1889) in Amerika und Broca (1903) in Frankreich setzten sich mit den verschiedenen Theorien kritisch auseinander und veröffentlichten ihre Beobachtungen an zahlreichen klinischen Fällen.

Dem knöchernen Apparat, besonders der s p e z i f i s c h e n Form des Radiusköpfchens wird bei der Entstehung der Pronatio dolorosa Bedeutung zugemessen.

Vor allem wird vielfach angenommen, daß das Capitulum radii sich im Laufe des Wachstums in seiner Form ändere.

So schreiben Lanz-Wachsmuth, daß sich das Radiusköpfchen während der Entwicklung mehr kegelförmig ausbilde.

Stone meint, daß der Übertrag vom Collum zum Köpfchen nicht an allen Stellen gleich gestaltet sei. Vorne sei der Kopf-Hals- Übergang abrupt, während er lateral und hinten mehr fließend sei. Während der Pronation liege das Lig. annulare über diesem Teil, dadurch könne das Speichenköpfchen in dieser Stellung leichter subluxieren.

Daß das Radiusköpfchen in der Aufsicht nicht kreisrund ist, sondern zwei verschieden große Diameter mit einer Differenz von 1,5 - 3,00 mm vorhanden sind, stellte Stone fest und wies gleichzeitig auf den größeren Diameter in der Sagittalebene hin.

Besonders wichtig scheint eine Aussage Franks (1967), diese Diameter- Differenz könne noch häufig bei Erwachsenen-Radiusköpfchen vorgefunden werden, um so ausgeprägter sei sie jedoch im frühkindlichen Alter.

Durch diese Diameter-Differenz lasse es sich erklären, daß bei Pronation unter gleichzeitigem Zug das Lig. annulare gedehnt werde und über das Köpfchen schlüpfe. Erst nach dem 6. - 7. Lebensjahr sei das Capitulum radii "prominierend" und die Diameter-Differenz vermindert, dann seien Subluxationen des Ringbändchens über das "vollendete Köpfchen" nicht mehr möglich.

Das Radiusköpfchen beginnt im 5. - 7. Lebensjahr zu verknöchern. Der Knochenkern bildet sich bald zu einer Form des Capitulum entsprechenden flachen Scheibe aus und synostisiert mit der Diaphyse zwischen dem 14. und 18. Lebensjahr.

Feer (1942) und Griffin (1955) sind der Ansicht, daß es wohl kein Zufall sei, daß mit dem Auftreten des Knochenkernes im Radiusköpfchen die Krankheit sich nicht mehr manifestiere.

Von anderen Autoren (Magill und Aitken (1954), Frank u. a.) wird behauptet, daß beim Kind das Radiusköpfchen sich in seinem Umfang kaum vom Schaft abhebe. Dieser Umstand sei die Ursache der Begrenzung der Krankheit auf das Kindesalter. Ryan (1969) konnte dies jedoch nur an Radiusköpfchen von Föten und Erwachsenen meßtechnisch widerlegen. Das Verhältnis Kopf/Hals betrug nach seinen Messungen im Durchschnitt bei Föten 1,53 und bei Erwachsenen 1,50. Sein Untersuchungsmaterial bestand aus 15 fetalen- und 18 erwachsenen Radiusköpfchen. Der Zusammenhang zwischen der Festigkeit und Dehnbarkeit des **B a n d a p p a r a t e s** beim Zustandekommen der Pronatio dolorosa wird in keiner Veröffentlichung bezweifelt. Lanz-Wachsmuth fassen vor allem die Beobachtungen Erlachers zusammen:

Übereinstimmend mit der Kegelform der Ringfläche des Speichenköpfchens ist der distale Durchmesser des Ringbandes mäßig trichterförmig verengt. Deshalb kann das Speichenköpfchen beim Erwachsenen nur mit erheblicher Gewalt aus dem Ringband herausgezogen werden. Beim Kind ist das Band schwächer. Besonders in dem Bereich, wo das radiale Seitenband einstrahlt, gibt das Ringband beim Klein- und Spielkind leicht nach, außerdem ist es verhältnismäßig weit. Auch läßt sich die Speiche noch eher in Längsrichtung gegen die Elle verschieben.

Beim Erwachsenen erschlaft von äußerster Pronation abgesehen keine Stellung der Zwischenknochenhaut in allen ihren Fasern vollkommen. In allen übrigen Stellungen sind wechselnd stets ansehnliche Faserzüge gespannt. Sie stellen damit eine straffe Verbindung der beiden Unterarmknochen dar, welche stets eine Parallelverschiebung verhindert. Diese Faserzüge sichern so die beiden Speichen- und Ellenbogengelenke gegen Längsverschiebung und ergänzen die durch Ringband und Dreiecksknorpel als abgewandelte Seitenbänder gegebene Festigung.

Die physiologische Abduktionsstellung (Abb. 3) im Ellenbogengelenk schwankt beim Erwachsenen beträchtlich zwischen 158,5 und 180 Grad, im Mittel zwischen 164 und 174 Grad (Lanz-Wachsmuth). Baisch (1911) beschreibt eine rezidivierende Luxatio radii bei pathologischem Cubitus valgus bei einem Erwachsenen.

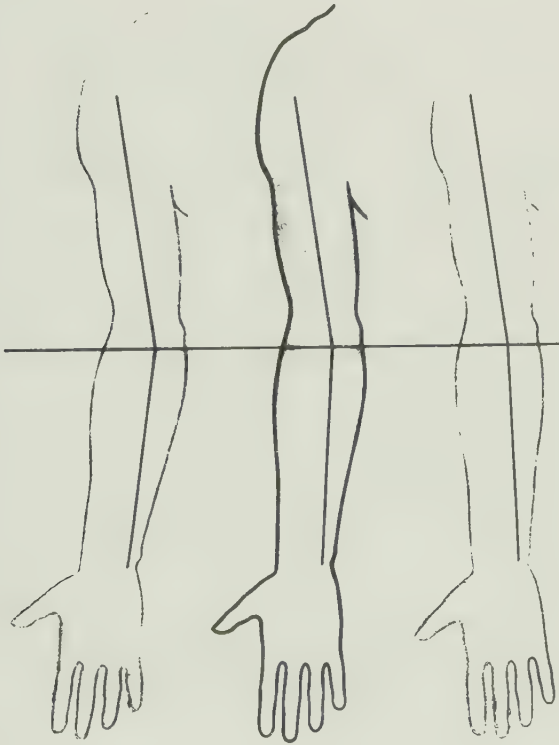


Abb.3) Die Valgusstellung des Armwinkels beim Erwachsenen
Links: Untere Grenze der mittleren Schwankungsbreite, 164 Grad
Rechts: Obere Grenze der mittleren Schwankungsbreite, 174 Grad
(Lanz-Wachsmuth, Praktische Anatomie, Bd. 1, Springer Verlag)

Geyer weist auf die ausgeprägte Valgität des kindlichen Armes hin. Der Zusammenhang beider Fälle ist evident.

Geyer (1962) wiederholte außerdem die funktionellen Studien der Vorauforen. Überraschend nahm er bei der Analyse der Unfallhergänge seiner Fälle neben dem Zug in der Längsachse des Armes und einer zusätzlichen Extension bzw. Hyperextension eine Radialabduktion und außerdem meistens Supination an. Wenig später wird betont, das Entscheidende sei der abrupte Längszug. Pronation und Supination spielen bei dem Mechanismus keine Rolle. Sehr wichtig erscheint die Beobachtung Geyers, beim Distalwärtsrutschen des Köpfchens aus dem Ringband erkenne man zwischen Capitulum und Radiusköpfchen eine Einschnürung, die durch die proximalen Fasern des Ringbandes verursacht wären.

Gray und Gardner (1951) berichten, daß Föten ab der 9. Woche eine synoviale Falte im Ellenbogengelenk besitzen. Matles und Elipoulus (1967) glauben, daß bei plötzlichem Zug am Vorderarm des Kindes diese Falte zwischen Capitulum und Radiusköpfchen verschoben wird.

Diese Faltenverschiebung sei auf gewöhnlichen Röntgenaufnahmen nicht sichtbar. Sie sind der Meinung, daß bei negativem Röntgenbefund nur die Verschiebung der synovialen Falte verantwortlich sei, daß es sich dagegen bei positivem Röntgenbefund um eine echte Subluxation des Radiusköpfchens handele. Dagegen sind De Carolis und Gobbi (1963) der Ansicht, die ebenfalls über diese Falte berichten, daß die Verschiebung derselben ein Teil des gesamten Geschehens sei, und das Entscheidende sei die Subluxation des Radiusköpfchens.

PROBLEMSTELLUNG:

Die genannten Deutungsversuche zur Ätiologie der Pronatio dolorosa können nicht voll befriedigen, insbesondere konnten in der Literatur keine Meßdaten für die Anatomie des Speichenköpfchens im Kindesalter für die einzelnen Altersgruppen gefunden werden.

Der Nachweis der tatsächlichen Kopf-Hals-Relation von Ryan erklärt nicht das Herausschlüpfen des Köpfchens aus dem Ringband, da das Band nicht dem Radiushals, sondern dem Radiusköpfchen anliegt.

Erst die von Stone erkannte Diameter-Differenz mit dem größeren Diameter in der Sagittalebene erlangt ätiologisch sicher eine Bedeutung. Nicht geklärt ist dadurch jedoch die Beschränkung der Unfallverletzung auf nur einen kleinen Lebensabschnitt im kindlichen Alter.

Eine bedeutende Rolle spielt sicher die von Geyer erwähnte vermehrte Valgität des kindlichen Armes, ohne daß jedoch über die Auswirkungen der Valgität auf das Humeroradial-bzw. Radioulnargelenk nähere Angaben gemacht worden wären.

Die Anspielung auf den Zeitpunkt der Verknöcherung des Radiusköpfchens (Feer und Griffin) ist zwar einleuchtend, aber reine Vermutung, da die genannten Autoren keine Meßdaten zur Verfügung hatten, und sicher andere Faktoren eine wesentlichere Rolle spielen.

Das Vorhandensein einer synovialen Falte im Ellenbogengelenk (Matles u. Elipoulus und Gray u. Gardner) und die Möglichkeit ihrer Verschiebung sind zwar nachgewiesen, jedoch sind die Auswirkungen auf die Mechanik des Ellenbogengelenkes Hypothesen. Geeignete Untersuchungen zur Verifizierung dieser Hypothesen dürften schwierig, wenn nicht unmöglich sein.

Es zeigte sich nach dem Literaturstudium die Notwendigkeit, zunächst einmal exakte Daten über das k i n d l i c h e Speichenköpfchen zu erhalten und zu untersuchen, ob diese sich in ihrer Form und Kontur vom Erwachsenen-Radiusköpfchen unterscheiden.

D) Eigene Untersuchungen

Für die geplanten anatomisch-funktionellen Studien gelang es, die Ellenbogengelenke von 22 Kindern im Alter von 1 Tag bis 8 Jahren, von 5 Erwachsenen und von 5 Föten zu präparieren und zu messen.

Ein Teil der Präparate bestand aus Ellenbogengelenk und Unterarm bis zum Handgelenk, so daß am Gelenk-Bäder-Präparat die Verhältnisse bei den verschiedensten Gelenkstellungen studiert werden konnten. Auffällig war bei allen kindlichen Ellenbogen die äußerst zarte und leicht verletzliche Gelenkkapsel auf der Beugeseite im Gegensatz zur derben und straffen Kapsel auf der Streckseite.

Zunächst konnten die Beobachtungen von Lanz-Wachsmuth über den Spannungszustand der Membrana interossea sehr gut demonstriert werden, die dort gemachten Beobachtungen gelten also auch für das Kindesalter. Nur bei extremer Pronation erschlafft die Membrana interossea und ermöglicht nur in dieser Stellung besonders im Kindesalter eine gewisse Distalverschiebung des Radius.

Eine Spannungsänderung der Verstärkungsbänder des Lig. annulare konnte in keiner Gelenkstellung erreicht werden.

Ein Einklemmen der hinteren Kapselwand in den Gelenkspalt wurde nicht beobachtet. Bei kräftigem Zug in Längsrichtung des Radius klemmte sich lediglich der proximale Teil des Ringbandes zwischen Radiusköpfchen und Humerusköpfchen ein. An Präparaten jüngerer Kinder konnte dieser Zustand leichter erreicht werden als an Präparaten älterer Kinder. An Erwachsenen-Präparaten gelang die Einklemmung des Ringbandes nur durch äußerst starken und abrupten Zug. Bei häufiger Wiederholung des Versuches subluxierte das Radiusköpfchen leichter. Durch Extension, Supination und Flexion konnte das Wiederhereinrutschen des Radiusköpfchens in das Lig. annulare erreicht werden.

Diese Beobachtungen zeigen eindeutig, daß der Festigkeit und Dehnbarkeit des Ringbandes sowie der Verschieblichkeit und dem Spannungszustand der Membrana interossea eine besondere Bedeutung beim Zustandekommen der Pronatio dolorosa zukommt.

Zusätzlich konnte an den Präparaten beobachtet werden, daß sich bei der Drehbewegung des Unterarmes aus der Supinationsstellung in die Pronationsstellung die Valgität verkleinert oder aufgehoben wird. Dadurch wird der proximal und distal im Bandapparat fest aufgehängte Radiuschaft relativ zu kurz, er rückt, wenn auch um geringe Beträge, nach distal.

Die Folge ist eine Weiterstellung des Gelenkspaltes zwischen Radiusköpfchen und Capitulum humeri, besonders beugeseits. Dies konnte an anatomischen Präparaten photographisch (Abb. 4a u. b und 5) und röntgenologisch (Abb. 6) dokumentiert werden.

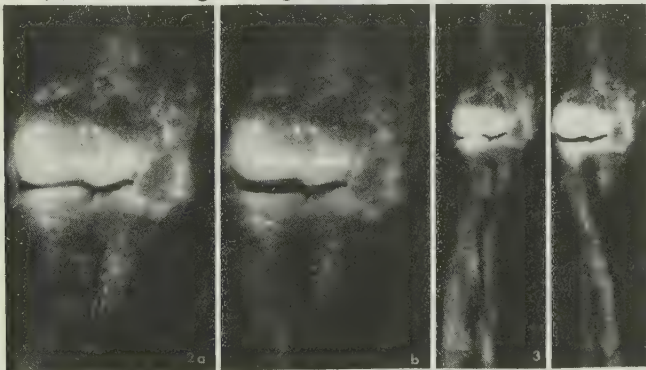


Abb. 4a und b, linke zwei Abbildungen)

Ellenbogenpräparat eines 5-jährigen Buben. Die Weichteile sind bis auf den Kapselbandapparat und die Membrana interossea entfernt. Das Gelenk ist beugeseits-radial unter Erhaltung des Ringbandes und des radialen Collateralbandes eröffnet.

a) Bei Supination K o n g r u e n z und G e l e n k s c h l u ß der Fovea capitis radii mit dem Humerusköpfchen.

b) Bei extremer Pronation deutliches K l a f f e n des G e - l e n k s p a l t e s durch Distalrücken des Radiuschaftes. Das Ringband wird durch das radiale Collateralband gehalten, das Radiusköpfchen schlüpft tiefer in das Ringband ein.

Abb. 5, rechte zwei Abbildungen)

Ellenbogengelenk und Unterarmknochen sowie Membrana interossea eines 3-jährigen Mädchens. Präparation und Übergang von Supination in Pronation wie in Abb. 4a-u. b. Deutlich der Übergang einer geringen Valgität bei Supinationsstellung in Mittelstellung bei extremer Pronation.



Abb. 6)

Die auf Abb. 4 und 5 dargestellten Verhältnisse im Röntgenbild (Weichteilaufnahme mit Strukturix D 7). Übergang von Supination zu Pronation und damit Aufhebung der Valgität. Deutliche Weiterstellung des Gelenkspaltes zwischen Radiusköpfchen und Capitulum humeri.

An den Radiusköpfchenpräparaten fiel eine Art Abdachung der Fovea capitis radii auf (Abb. 7), d. h. die Radiushalsachse und eine Achse parallel zu der geschilderten Abdachung der Fovea capitis bildete bei der Vermessung der Radiusköpfchenpräparate keinen rechten Winkel, sondern einen Mittelwert von 99 Grad bei Kindern und 98 Grad bei Erwachsenen.

Die "Abdachung" konnte an sämtlichen Präparaten beobachtet werden. Die Werte schwankten bei den kindlichen Präparaten zwischen 91,0 Grad bei einem 9 Monate alten Säugling und 112,0 Grad bei einem 8 Wochen alten Säugling. Bei den Erwachsenen-Präparaten lagen die entsprechenden Werte bei 90,5 Grad und 111,0 Grad.

Darüber hinaus wurden der größte und der kleinere Diameter des Radiusköpfchens mittels einer Schublehre, die auf 1/10 Millimeter genormt war, ermittelt, und daraus die in Tabelle 1 (S. 24) wiedergegebenen Relationen errechnet. Die Durchschnittswerte der Relationen lagen bei den kindlichen Präparaten

bei 93,6 und bei den Erwachsenen-Präparaten bei 93,2. Es zeigt sich dabei also, daß in den verschiedenen Altersgruppen eine Änderung der Relationen nicht eintritt. Die Schwankungsbreite der einzelnen Relationen ist bei dieser Auswahl bei der Kindergruppe größer als bei der Erwachsenengruppe.



Abb. 7 a u. b)

Abdachung der Gelenkfläche der Fovea capitis radii an den Radiusköpfchenpräparaten eines 3- und 4jährigen Buben.

- a) Die Radiusköpfchen beider Seiten in der Aufsicht bei 3 jährigem.
- b) Das Radiusköpfchen der linken Seite bei 4 jährigem im Längsschnitt.

Die durch den größeren Köpfchendurchmesser und durch die Abdachung der Fovea capitis bedingten "Ausladung" des Radius - Köpfchens stellt sich nun am Gelenk-Bänder-Präparat bei mittlerer Rotation nach außen ein, bei der Supination kommt die Ausladung nach hinten (streckseits), bei der Pronation nach vorne (beugeseits) zu liegen. Durch diese Einstellung der genannten Ausladung in der Pronationsstellung nach beugeseits wird das radialbeugeseitige Aufklappen des Gelenkspaltes verstärkt.

Zusätzlich wurde an den Köpfchenpräparaten die Hals-Kopf- Relation ermittelt, die Werte sind in der Tabelle 2 (S. 25) wiedergegeben. Aus den Meßdaten ist zu ersehen, daß eine Änderung der Kopf-Hals-Relation in den einzelnen Altersgruppen nicht eintritt, d. h. also, die Verhältnisse sind hinsichtlich der Kopf-Hals-Relation beim Kind mit denen beim Erwachsenen identisch.

Auffällig bei der Vermessung war die stark erhöhte Plastizität jüngerer Radiusköpfchen gegenüber Älteren.

Eine konstante Veränderung der Radiusköpfchenkonturen bzw. eine ausgeprägtere Kegelform im späteren Alter konnte weder an den Präparaten beobachtet werden, noch nach photographischer Dokumentation festgestellt werden. Es zeigten sich jedoch starke Unterschiede in der Ausbildung der Kegelform, die jedoch nicht altersabhängig waren.

Die graphische Darstellung (Abb. 8) stellt den Durchmesserzuwachs des Radiusköpfchens und des Radiushalses sowie deren Relationen auf halblogarithmischem Papier (Abszisse: Alter, Ordinate: Größenzuwachs) dar. Dabei zeigt sich ab dem 2. Ljhr. ein deutlich gesteigertes Wachstum des Radiusköpfchens sowie des Radiushalses. Die Relationen bleiben jedoch in einer gewissen Schwankungsbreite konstant. Ein Zusammenhang zwischen dem Beginn des beschleunigten Wachstums des Radiusköpfchen und dem Häufigkeitsgipfel der Krankheit wäre in Erwägung zu ziehen.

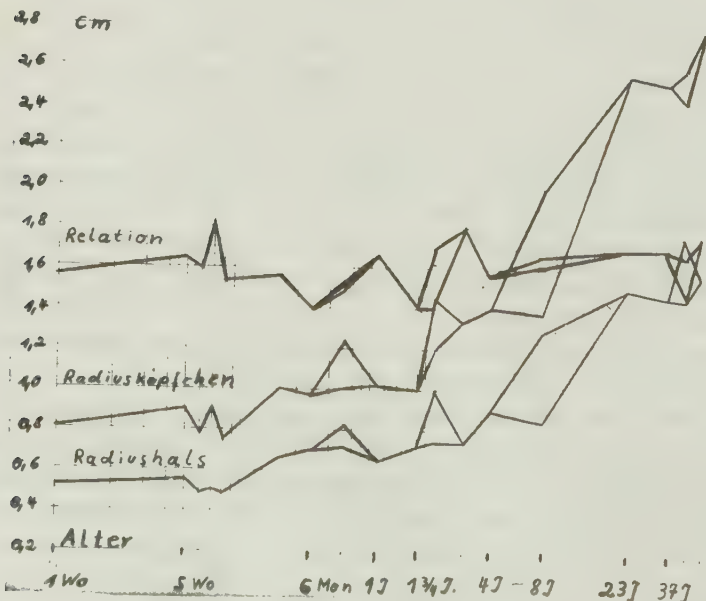


Abb. 8) Radiusköpfchendurchmesser, Radiushalsdurchmesser und deren Relationen in den verschiedenen Altersstufen. Ab dem 2. Ljhr. erkennt man ein deutlich beschleunigtes Wachstum. Die Relationen bleiben im Laufe des Lebens in der Schwankungsbreite konstant.

Im Verein mit dem Distalrücken des Radius bei der Pronation und dem dadurch bedingten radial-beugeseitigen Klaffen des Gelenkspaltes führt die geschilderte charakteristische Form des Radiusköpfchens zu einer zusätzlichen Dehnung des Ringbandes, das wegen seiner Verankerung mit dem Lig. collaterale radiale nicht mit nach distal rücken kann. Auch die von Geyer bereits beobachtete Einschnürung zwischen Capitulum humeri und dem Radiusköpfchen, die durch die proximalen Fasern des Ringbandes verursacht wird, ist mit Wahrscheinlichkeit auf einen - in der vorliegenden Studie nicht nachgewiesenen - Unterdruck im Gelenk zurückzuführen und leitet nun bei zusätzlichem abrupten Zug das Herausschlüpfen des Radiusköpfchen aus dem Ringband ein.

DISKUSSION

=====

Gelenk-Bänder-Präparate von Ellenbogengelenken sowie die Radiusköpfchen von 5 Erwachsenen, 22 Kindern und 5 Föten wurden studiert und vermessen. Dabei wurden in Kenntnis der Aussagen der Voruntersucher folgende Beobachtungen gemacht:

1) Bei der Drehbewegung des Unterarmes aus der Supination in die Pronation hebt sich die Valgität des kindlichen Ellenbogens auf, der Radius wird dadurch relativ zu kurz und rückt, mitbedingt durch die Weichheit des kindlichen Bandapparates und der Verschieblichkeit der Membrana interossea bei der Pronation, nach distal. Durch das Eintreten des Köpfchens in den Trichter des an das Lig. collaterale fixierten Ringbandes weitet sich der Gelenkspalt zwischen Radiusköpfchen und Capitulum humeri.

Geyer spricht von einer vermehrten Valgität des kindlichen Armes. Vergleichende Meßwerte wurden jedoch nicht angegeben, auch in der Literatur konnten keine gefunden werden. So bleibt die vermehrte Valgität des kindlichen Armes vorläufig eine Hypothese.

2) Diese Verbreiterung des radialseitigen Gelenkspaltes wird verstärkt durch eine bei der Pronation nach vorne zu liegen kommende "Ausladung" des Radiusköpfchens, die bedingt ist durch eine Abdachung der Fovea capitis, die im Bereich des größeren Radiusköpfchen-Diameters liegt. Unterschiede in der "Abdachung" sind erheblich, jedoch ist kein Zusammenhang mit dem Alter festzustellen.

3) Eine Diameter-Differenz des Radiusköpfchens ist für die verschiedenen Altersgruppen meßtechnisch nachgewiesen, eine altersbedingte Verschiebung der Relationen tritt jedoch nicht ein.

Die Diameterdifferenz kann nicht mehr, wie es Frank tat, zur Erklärung der Begrenzung der Pronatio dolorosa auf einen kurzen Lebensabschnitt im Kindesalter benutzt werden.

4) Das Radiusköpfchen hebt sich vom Radius Hals ab, eine altersbedingte Verschiebung der Köpfchen-Hals-Relationen tritt nicht ein. Diese Relation ist jedoch für die Ätiologie der Pronatio dolorosa irrelevant, da das Ringband nicht dem Hals, sondern dem Köpfchen anliegt. Desgleichen kann aus diesem Grunde dem unterschiedlichen Kopf-Hals-Übergang des Radius, wie er von Stone beschrieben wurde, keine Bedeutung zukommen.

5) Daß die synoviale Falte, wie sie von Matles u. Eliopoulos beschrieben wurde, ursächlich am Entstehen des Krankheitsbildes beteiligt ist, scheint sehr fraglich, da eine Subluxation des Radiusköpfchens am Präparat regelmäßig ausgelöst werden konnte.

Die anatomischen Voraussetzungen für das Zustandekommen der Pronatio dolorosa sind durch frühere und eigene Untersuchungen somit bekannt.

Bei der Beschränkung der Krankheit auf einen eng begrenzten Lebensabschnitt des Kindesalters muß man aller Wahrscheinlichkeit nach eine multifaktorielle Genese annehmen.

Mit Sicherheit spielen die Form und die Konturen des Radiusköpfchens nur eine untergeordnete Rolle. Auffallend ist jedoch, daß die Extremwerte im frühen kindlichen Alter stärker von der Norm abweichen.

Dies könnte mit dem beschleunigten Wachstum ab dem 2. Ljhr. zusammenhängen, welches in einzelnen Fällen zu Disproportionen am Radiusköpfchen führt. Diese Disproportionen könnten die Subluxation des Radiusköpfchens begünstigen.

Ebenfalls kann der verstärkten Verformbarkeit des Radiusköpfchens bei jüngeren Kindern eine gewisse Bedeutung zukommen.

Entscheidend ist aber mit Sicherheit die verstärkte Dehnbarkeit des kindlichen Bandapparates, besonders der Membrana interossea, die in dieser Studie bestätigt werden konnte.

Quantitative Aussagen über die Dehnbarkeit der kindlichen Bänder im Ellenbogen, und der Vergleich der Valgität des kindlichen Armes zum Erwachsenenarm könnte die zeitliche Beschränkung der Krankheit klären.

Z U S A M M E N F A S S U N G

=====

Meßtechnische Untersuchungen der Radiusköpfchen von Erwachsenen, Kindern und Föten sowie das Studium von Gelenk-Bänder-Präparaten des Ellenbogengelenkes ließen für das Zustandekommen der Pronatio dolorosa lediglich die Valgität des kindlichen Ellenbogens und die Dehnbarkeit des Bandapparates besonders der Membrana interossea ursächlich erkennen.

Die besondere Form des Radiusköpfchens mit seiner charakteristischen Ausladung, bedingt durch eine Diameterdifferenz des Köpfchens und Schrägstellung der Gelenkfläche der Fovea capitis ist mitbestimmend für den Subluxationsmechanismus.

Die gefundenen Meßwerte sind jedoch bei Kindern und Erwachsenen im wesentlichen identisch.

LITERATUR

- Anderson, S.A.Jr.: Subluxation Of The Head Of The Radius,
Southern Med. J.,
35, 286, (1946)
- Boyette, D.P. et al: Subluxation Of The Head Of The Radius
"Nursemaid's Elbow",
The J. Of Ped.,
32, 278, (1948)
- Broadhurst, B.W. and : The Pulled Elbow,
Buhr, A.J. : Brit. Med. J.,
1, 1018, (1959)
- Baisch, B.: Luxatio radii bei pathologischem Cubitus
valgus,
Dtsch. Zschr. Chir.,
109, 113, (1911)
- Broca, A. : La pronation douloureuse des enfants,
Rev. d' Obst. et Paed.,
16, 142, (1903)
- Chassaignac, C.M. : Paralysie douloureuse des jeunes enfants,
Arch. gen. de med.,
653, (1856)
- De Carolis, G.C. u. : La dislocazione del gomito nei bambini,
Gobbi, U. : Min Orthop.,
14, 478, (1963)
- Dreifuss, A. : Über die isolierte Luxation des Capitulum
radii nach vorn,
Zschr. orthop. Chir.,
17, 257, (1906)
- Duverney, G.S. : Traite des maladies des os,
Chez de Bure L'Aime,
23, (Paris 1751)
- Erlacher, P. : Subluxatio radii perannulare,
Dtsch. Zschr. Chir.,
126, 337, (1914)
- Feer, W. : Die schmerzhaft e Armlähmung kleiner Kinder,
Kinderärztl. Prax.,
9, 225, (1942)
- Fournier, D. : L'economie chirurgicale,
Francis Clouzier, Robert de Ninzille et
Cebastian Cramoisy,
250, (Paris 1671)
- Frank, E. : Die traumatische Subluxation des Speichen-
köpfchens bei Kindern,
Akt. Chir.,
1, 29, (1967)
- Gardner, A. : On An Undiscribed Displacement Of Bones
On The Forearm In Children,
Lon. Med. Gaz.,
20, 878, (1837)

- Geyer, E. : Zur Pathogenese der Pronatio douloureuse,
Mschr. f. Kinderheilk.,
110, 394, (1962)
- Gray, D.J. and : Prenatal Development Of The Human Elbow
Gardner, E. Joint,
Am. J. Anat.,
88, 429, (1951)
- Goyrand, J.G. Quelques mots sur une Luxation incomplete
de l'extremite superieure du radius commune
chez les enfans en bas age,
Ann. de la Chir.,
129, (1842)
- Green, J.T. and : Traumatic Subluxation Of The Radial Head
Gay, F.H. In Young Children,
J. Of Bone and Jt. Surg.,
36-A, 655, (1954)
- Griffin, M.E. : Subluxation Of The Head Of The Radius
In Young Children,
Pediatrics,
15, 103, (1955)
- Hofmokl, J.E. : Über den intracapsulären Bruch des Radius-
köpfchens beim Kinde,
Wien. med. Presse,
20, 369/405, (1879)
- Hutchinson, J.Jr. : On Certain Obscure Sprains Of The Elbow
Occuring In Young Children,
Ann. Of Surg.,
2, 91, (1885)
- Lanz-Wachsmuth : Praktische Anatomie,
Spriger Verlag,
1, 159,
Berlin-Göttingen-Heidelberg (1959)
- Lindemann, S.H. : Partial Dislocation Of The Head Of The
Radius Pecular To Children,
Brit. Med. J.,
2, 1058, (1885)
- Magill, H.K. and : Pulled Elbow,
Aitken, A.P. Surg. Gynec. Obstet.,
98, 753, (1954)
- Matles, A.L. and : Internal Derangement Of The Elbow In Chil-
Eliopoulos, K. dren,
Internat. Surg.,
48, 259, (1967)
- Michelacci, M. und : Interpretazione anatomico-radiologica
Sanna, G. della pronazione dolorosa,
Ann. radiol. diagn.,
36, 263, (1963)
- Rech, H. : Die sogenannte Pronation douloureuse,
Chir.,
8, 368, (1961)

- Remigolsky, S. : Subluxatio radii perannularis beim Erwachsenen,
Dtsch. Zschr. f. Chir.,
211, 170, (1928)
- Righini, A. : La Così Detta "Pronazione Dolorosa"
O Sublussazione Del Radio Per Allungamento,
Arch. Putti,
3, 325, (1953)
- Ryan, J.R. : The Relationship Of The Radial Head To Radial
Neck Diameters In Fetuses And Adults
With Reference To Radial Head Subluxation
In Children,
J. Bone and Jt. Surg.,
51A, 781, (1969)
- Sasse, W. et al : Subluxatio radii periannularis,
Münchn. Med. Wschr.,
12, 655, (1967)
- Schmitt, H. : Über die durch Zug bedingte schmerzhaft
Armlähmung bei Kleinkindern,
Med. Klin.,
47, 867, (1952)
- Stone, C.A. : Subluxation Of The Head Of The Radius,
J. Am. Med. Ass.,
67, 28, (1916)
- Streubel, K.W.S. : Über sämtliche im Ellenbogengelenk vor-
kommenden Luxationen,
Prag. Vierteljschr. f. d. pract. Heilkunde,
2, 54, (1850)
- Van Arsdale, W.W. : On Subluxation Of The Head Of The Radius
In Children - With A Resumé Of One Hundred
Consecutive Cases,
Ann. Surg.,
9, 401, (1889)

Tabelle 1

=====

	Alter	Kl.Cap. $\emptyset$	Gr.Cap. $\emptyset$	Relation
1	6.Schwang.M.	0,50 cm	0,49 cm	1 : 0,98
2	7. "	" 0,57	0,51	1 : 0,89
3	7. "	" 0,53	0,50	1 : 0,94
4	8. "	" 0,74	0,70	1 : 0,95
5	9. "	" 0,86	0,83	1 : 0,97
6	1 Tag	0,83	0,77	1 : 0,93
7	2 Tage	0,69	0,62	1 : 0,90
8	5 Tage	0,78	0,75	1 : 0,96
9	7 Tage	0,81	0,76	1 : 0,94
10	5 Wochen	0,90	0,85	1 : 0,94
11	6 Wochen	0,78	0,76	1 : 0,98
12	7 Wochen	0,91	0,89	1 : 0,98
13	2 Monate	0,75	0,72	1 : 0,96
14	3 Monate	1,03	0,94	1 : 0,91
15	6 Monate	0,97	0,90	1 : 0,93
16	9 Monate	1,07	1,00	1 : 0,94
17	9 Monate	1,24	1,18	1 : 0,95
18	1 Jahr	1,08	0,98	1 : 0,91
19	1 3/4 Jahr	1,01	0,98	1 : 0,97
20	2 Jahre	1,20	1,06	1 : 0,88
21	2 Jahre	1,25	1,20	1 : 0,96
22	2 Jahre	1,45	1,30	1 : 0,90
23	2 Jahre	1,36	1,33	1 : 0,98
24	3 Jahre	1,34	1,29	1 : 0,96
25	4 Jahre	1,40	1,27	1 : 0,91
26	8 Jahre	1,38	1,22	1 : 0,88
27	8 Jahre	2,00	1,90	1 : 0,95
28	23 Jahre	2,55	2,36	1 : 0,93
29	37 Jahre	2,52	2,33	1 : 0,92
30	46 Jahre	2,60	2,48	1 : 0,95
31	46 Jahre	2,43	2,21	1 : 0,91
32	57 Jahre	2,78	2,60	1 : 0,94

Tabelle 2

	Alter	Gr. Cap. Ø	Gr. Col. Ø	Relation
1	6.Schwang.M.	0,50 cm	0,30 cm	1 67
2	7. " "	0,57	0,34	1,68
3	7. " "	0,53	0,37	1,43
4	8. " "	0,74	0,49	1,51
5	9. " "	0,86	0,56	1,54
6	1 Tag	0,83	0,50	1,66
7	2 Tage	0,69	0,41	1,68
8	5 Tage	0,78	0,48	1,63
9	7 Tage	0,81	0,52	1,56
10	5 Wochen	0,90	0,55	1,64
11	6 Wochen	0,78	0,49	1,59
12	7 Wochen	0,91	0,50	1,82
13	2 Monate	0,75	0,49	1,53
14	3 Monate	1,03	0,66	1,56
15	6 Monate	0,97	0,70	1,39
16	9 Monate	1,07	0,72	1,49
17	9 Monate	1,24	0,82	1,51
18	1 Jahr	1,08	0,65	1,66
19	1 3/4 Jahr	1,01	0,72	1,40
20	2 Jahre	1,20	0,74	1,62
21	2 Jahre	1.25	0,74	1,69
22	2 Jahre	1.45	0,95	1,53
23	2 Jahre	1 36	0,97	1,40
24	3 Jahre	1,34	0,74	1,81
25	4 Jahre	1,40	0,90	1,56
26	8 Jahre	1,38	0,85	1,62
27	8 Jahre	2,00	1,20	1,67
28	23 Jahre	2.55	1,50	1,70
29	37 Jahre	2,52	1 47	1,71
30	46 Jahre	2,60	1,77	1,47
31	46 Jahre	2 43	1,46	1,67
32	57 Jahre	2.78	1,57	1,77

Lebenslauf

Am 20. 9. 1944 wurde ich, Horst-Dietrich Backe, als Sohn des Arztes Hans-Jürgen Backe und dessen Ehefrau Elsbeth Backe in Bad Polzin in Pommern geboren.

Bald nach meiner Geburt floh meine Mutter mit meinem Bruder und mir nach Rittermannshagen in Mecklenburg. Nach Rückkehr meines Vaters aus russischer Kriegsgefangenschaft zogen wir nach

Gnoien in Mecklenburg. Hier besuchte ich von 1951 bis 1959 die Grundschule des Ortes. Anschließend lebte ich bis zum Sommer 1961 in einer Internatsoberschule in Schnepfenthal in Thüringen.

Im August 1961 siedelte unsere Familie nach Angersbach in Hessen über.

Von dort aus besuchte ich das Lauterbacher Gymnasium bis Februar 1965. Von April 1965 bis April 1967 diente ich als Sanitätssoldat bei der Bundeswehr und begann im Sommersemester 1967 das Studium der Medizin in München.

Am 21. 12. 1973 legte ich das medizinische Staatsexamen ab und bin jetzt seit dem 15. 1. 1974 am Kreiskrankenhaus Landshut als Medizinalassistent tätig.

